

5233-30-1, Polyaniline 30604-81-0,  
polypyrrole

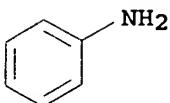
RL: ANST (Analytical study)  
(electrode modified with, flow injection anal. of amino acids  
with, polymer permeability properties in relation to)

25233-30-1 HCAPLUS

Benzenamine, homopolymer (9CI) (CA INDEX NAME)

CM 1

CRN 62-53-3  
CMF C6 H7 N



RN 30604-81-0 HCAPLUS  
CN 1H-Pyrrole, homopolymer (9CI) (CA INDEX NAME)

CM 1

CRN 109-97-7  
CMF C4 H5 N



L57 ANSWER 27 OF 33 HCAPLUS COPYRIGHT 2006 ACS on STN  
AN 1992:493801 HCAPLUS  
DN 117:93801  
TI Secondary batteries with polymer electrodes  
IN Yoshinaga, Noryuki; Fujimoto, Masahisa; Furukawa, Sanehiro  
PA Sanyo Denki K. K., Japan  
SO Jpn. Kokai Tokkyo Koho, 7 pp.

CODEN: JKXXAF

DT Patent

LA Japanese

FAN.CNT 1

PATENT NO.	KIND	DATE	APPLICATION NO.	DATE
PI JP 04104477	A2	19920406	JP 1990-222005	19900822
JP 3108082	B2	20001113		

PRAI JP 1990-222005 19900822

AB In batteries use conducting polymer anodes and/or cathodes and N-containing compds. as electrolyte solvents. The compds. are selected from pyrrolidone, pyrrolidine, pyrrolidine, pyrazole, pyrazolidine, imidazole, triazole, tetrazole, and their derivs. These batteries have high capacity

IC ICM H01M010-40

CC 52-2 (Electrochemical, Radiational, and Thermal Energy Technology)

IT 25233-30-1, Polyaniline 25233-34-5,

634607 01/19/2006

Page 61

634607 01/19/2006

**Polypyrrole**

RL: USES (Uses)

(electrodes, batteries with, nitrogen-containing compds. as  
electrolyte solvents for)

123-75-1, Pyrrolidine, uses 288-13-1, Pyrazole 288-32-4  
, Imidazole, uses 288-94-8, 1H-Tetrazole 504-70-1, Pyrazolidine  
616-45-5, Pyrrolidone 638-31-3, 2-Pyrroline 872-50-4,  
N-Methyl-2-pyrrolidone, uses 28350-87-0, Pyrroline 37306-44-8,  
Triazole

RL: USES (Uses)

(electrolyte solvent, for batteries with polymer electrodes)

IT 25233-30-1 Polyaniline 30604-81-0,

Polypyrrole

RL: USES (Uses)

(electrodes, batteries with, nitrogen-containing compds. as  
electrolyte solvents for)

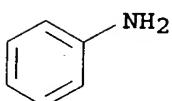
RN 25233-30-1 HCPLUS

CN Benzenamine, homopolymer (9CI) (CA INDEX NAME)

CM 1

CRN 62-53-3

CMF C6 H7 N



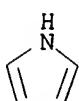
RN 30604-81-0 HCPLUS

CN 1H-Pyrrole, homopolymer (9CI) (CA INDEX NAME)

CM 1

CRN 109-97-7

CMF C4 H5 N



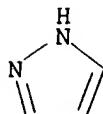
IT 288-13-1, Pyrazole 288-32-4, Imidazole, uses

RL: USES (Uses)

(electrolyte solvent, for batteries with polymer electrodes)

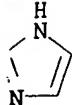
RN 288-13-1 HCPLUS

CN 1H-Pyrazole (9CI) (CA INDEX NAME)



RN 288-32-4 HCPLUS

1H-Imidazole (9CI) (CA INDEX NAME)



57 ANSWER 28 OF 33 HCAPLUS COPYRIGHT 2006 ACS on STN  
AN 1992:183388 HCAPLUS  
DN 116:183388  
TI Simultaneous EPR and electrochemical measurements on polyaniline in ambient temperature molten salts  
AU Tang, J.; Allendoerfer, R. D.; Osteryoung, R. A.  
CS Dep. Chem., State Univ. New York, Buffalo, NY, 14214, USA  
SO Journal of Physical Chemistry (1992), 96(8), 3531-6  
CODEN: JPCHAX; ISSN: 0022-3654  
DT Journal  
LA English  
AB Simultaneous EPR and electrochem. measurements have been carried out on polyaniline (PAn) prepared by monomer oxidation in an acidic aqueous solution and investigated in an ambient temperature ionic liquid, which consists of a mixture of aluminum chloride and 1-methyl-3-ethyimidazolium chloride. The maximum EPR response was found at the point where half the total observed charge had been passed in both cyclic voltammetry and potential step expts. A one-to-one relationship between the number of spins observed and the number of electrons removed was found to .apprx.25% of full oxidation Expts. are explained in terms of two unresolved one-electron steps, with a thermodyn. comproportionation equilibrium among the neutral, polaron, and bipolaron states. The equilibrium constant Kcom of the reduced form,  $\alpha$ , and of the oxidized form,  $\beta$ , changes with the conductivity and ionic environment of the film. The bipolaron is favored in the initial doping process, and the polaron is dominant in the final doping stage. The EPR response of the polaron decays with a half-life between 8 and 17 s.  
CC 72-2 (Electrochemistry)  
Section cross-reference(s): 36, 77  
ST reaction electrochem polyaniline ESR chloroaluminate melt; oxidn electrochem polyaniline ESR chloroaluminate melt; redn electrochem polyaniline ESR chloroaluminate melt; bipolaron formation polyaniline electrode chloroaluminate melt; cond polyaniline electrode melt equal const; aluminum methylethylimidazolium chloride melt polyaniline electrode  
IT Spin, electronic  
(in polyaniline electrode)  
IT Electron spin resonance  
(of polyaniline electrode in aluminum chloride-methylethylimidazolium chloride melt, electrochem. reactions in relation to)  
IT Electric conductivity and conduction  
(of polyaniline electrode in aluminum chloride-methylethylimidazolium chloride melt, equilibrium constant in relation to)  
IT Polaron  
(di-, formation of, in polyaniline electrode in aluminum chloride-methylethylimidazolium chloride melt)  
IT 65039-09-0, 1-Methyl-3-ethyylimidazolium chloride  
RL: PRP (Properties)

PAT-NO: JP404104477A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04104477 A

TITLE: SECONDARY BATTERY

PUBN-DATE: April 6, 1992

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

YOSHINAGA, NORIYUKI  
FUJIMOTO, MASAHIWA  
FURUKAWA, SANEHIRO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SANYO ELECTRIC CO LTD	N/A

APPL-NO: JP02222005

APPL-DATE: August 22, 1990

INT-CL (IPC): H01M010/40

ABSTRACT:

PURPOSE: To increase the battery capacity by using a conducting polymer for at least one electrode of a positive electrode and a negative electrode, and using a compound containing nitrogen atoms for a solvent constituting an electrolyte.

CONSTITUTION: Aniline is dissolved in a borohydrofluoric acid aqueous solution, and cupric borofluoride and acetonitrile solution is dripped at the room temperature while the aqueous solution is stirred in the nitrogen atmosphere. The reaction liquid is immediately changed into black by the dripping, and the reaction liquid is made slurry. It is left through the night at the room temperature after the completion of the reaction, then it is filtered and dried to obtain conducting polymer polyaniline powder.

Polyaniline is vacuum-dried at 80&deg;C and used as a positive electrode 1. A lithium-aluminum alloy is used for a negative electrode 2, and a lithium borofluoride/N-methyl-2-pyrrolidone solution is used for an electrolyte to manufacture a battery.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

DERWENT-ACC-NO: 1992-164075

DERWENT-WEEK: 200206

COPYRIGHT 2006 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Secondary battery comprises positive and/or negative plates comprised of electroconductive polymer and electrolyte containing pyrrolidone, pyrrolidine and/or pyrroline and their derivatives

PATENT-ASSIGNEE: SANYO ELECTRIC CO[SAOL]

PRIORITY-DATA: 1990JP-0222005 (August 22, 1990)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP <u>04104477</u> A	April 6, 1992	N/A	007	N/A
JP 3108082 B2	November 13, 2000	N/A	006	H01M 010/40

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP 04104477A	N/A	1990JP-0222005	August 22, 1990
JP 3108082B2	N/A	1990JP-0222005	August 22, 1990
JP 3108082B2	Previous Publ.	JP 4104477	N/A

INT-CL (IPC): H01M010/40

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 3108082B

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - The secondary battery comprises positive and/or negative plates comprised of electroconductive polymer chosen from polyaniline, polypyrrole and polythiophene and an electrolyte containing a solvent chosen from pyrrolidone, pyrrolidine, pyrroline and/or their derivatives.

USE - As secondary battery.

ADVANTAGE - The electroconductive polymer increases battery capacity, thereby improving industrial value of the battery.

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 04104477A

EQUIVALENT-ABSTRACTS:

NOVELTY - The secondary battery comprises positive and/or negative plates

comprised of electroconductive polymer chosen from polyaniline, polypyrrole and polythiophene and an electrolyte containing a solvent chosen from pyrrolidone, pyrrolidine, pyrroline and/or their derivatives.

USE - As secondary battery.

ADVANTAGE - The electroconductive polymer increases battery capacity, thereby improving industrial value of the battery.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.0/4 Dwg.0/4

TITLE-TERMS: SECONDARY BATTERY COMPRISE POSITIVE NEGATIVE PLATE  
COMPRISE

ELECTROCONDUCTING POLYMER ELECTROLYTIC CONTAIN PYRROLIDONE  
PYRROLIDINE PYRROLINE DERIVATIVE

DERWENT-CLASS: A85 E13 L03 X16

CPI-CODES: A12-E06A; E07-D02; E07-D03; L03-E03;

EPI-CODES: X16-B01;

CHEMICAL-CODES:

Chemical Indexing M3 \*01\*

Fragmentation Code

F012 F423 J5 J521 L9 L941 M280 M320 M413 M510  
M521 M530 M540 M781 M782 M904 M905 M910 Q130 Q454

R023

Specific Compounds

01414K 01414M 01414U

Registry Numbers

1414U

Chemical Indexing M3 \*02\*

Fragmentation Code

F000 F423 M280 M320 M413 M510 M521 M530 M540 M781  
M782 M904 M905 M910 Q130 Q454 R023

Specific Compounds

01053K 01053M 01053U

Registry Numbers

1053U

Chemical Indexing M3 \*03\*

Fragmentation Code

F000 F422 M280 M320 M413 M510 M521 M530 M540 M781  
M782 M904 M905 Q130 Q454 R023

Specific Compounds

15849K 15849M 15849U

**Chemical Indexing M3 \*04\***

Fragmentation Code

F000 F422 M280 M320 M413 M510 M521 M530 M540 M781

M782 M904 M905 Q130 Q454 R023

Specific Compounds

A09RNK A09RNM A09RNU

**Chemical Indexing M3 \*05\***

Fragmentation Code

F011 F012 F423 H2 H211 J5 J521 L9 L941 M210

M211 M273 M281 M320 M413 M510 M521 M530 M540 M781

M782 M904 M905 Q130 Q454 R023

Specific Compounds

05268K 05268M 05268U

**Chemical Indexing M3 \*06\***

Fragmentation Code

F012 F013 F014 F015 F017 F019 F423 J5 J521 L9

L941 M280 M320 M413 M510 M521 M530 M540 M781 M782

M904 M905 Q130 Q454 R023

Markush Compounds

200050-36501-K 200050-36501-M 200050-36501-U

**Chemical Indexing M3 \*07\***

Fragmentation Code

F000 F012 F013 F014 F015 F017 F019 F423 M280 M320

M413 M510 M521 M530 M540 M781 M782 M904 M905 Q130

Q454 R023

Markush Compounds

200050-36502-K 200050-36502-M 200050-36502-U

**Chemical Indexing M3 \*08\***

Fragmentation Code

F000 F012 F013 F014 F015 F017 F019 F422 M280 M320

M413 M510 M521 M530 M540 M781 M782 M904 M905 Q130

Q454 R023

Markush Compounds

200050-36503-K 200050-36503-M 200050-36503-U

**Chemical Indexing M3 \*09\***

Fragmentation Code

F000 F012 F013 F014 F015 F017 F019 F422 M280 M320

M413 M510 M521 M530 M540 M781 M782 M904 M905 Q130

Q454 R023

Markush Compounds

200050-36504-K 200050-36504-M 200050-36504-U

UNLINKED-DERWENT-REGISTRY-NUMBERS: 1053U; 1414U

**ENHANCED-POLYMER-INDEXING:**

Polymer Index [1.1]

018 ; P1127 P1105 H0293 D01 D19 D18 F07

Polymer Index [1.2]

018 ; P1412 H0293 P0044 D23 D22 D41 D51 D56 D59 F07

Polymer Index [1.3]

018 ; P1503 H0293 P0044 D01 D23 D22 D43 D51 D56 D59 F00

Polymer Index [1.4]

018 ; Q9999 Q7341 Q7330 ; B9999 B3269 B3190 ; Q9999 Q7409 Q7330

; K9416 ; ND01

**SECONDARY-ACC-NO:**

CPI Secondary Accession Numbers: C2002-000001

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N2002-000001

## ⑫ 公開特許公報 (A) 平4-104477

⑮ Int. Cl. 5

H 01 M 10/40

識別記号

府内整理番号

A 8939-4K

⑭ 公開 平成4年(1992)4月6日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全7頁)

⑯ 発明の名称 二次電池

⑫ 特願 平2-222005

⑫ 出願 平2(1990)8月22日

⑰ 発明者 好永宣之	大阪府守口市京阪本通2丁目18番地	三洋電機株式会社内
⑰ 発明者 藤本正久	大阪府守口市京阪本通2丁目18番地	三洋電機株式会社内
⑰ 発明者 古川修弘	大阪府守口市京阪本通2丁目18番地	三洋電機株式会社内
⑰ 出願人 三洋電機株式会社	大阪府守口市京阪本通2丁目18番地	
⑰ 代理人 弁理士 西野卓嗣	外2名	

## 明細書

## (ロ) 従来の技術

近年、導電性ポリマーを利用した導電材料が提案されている。この導電性ポリマーは、各種アニオンやカチオンなどをドーパントとした、ドーピング並びにアンドーピング処理が可能であり、ドーピング処理により導電性を飛躍的に上昇させることができる。

また、アニオンがドーピングされる導電性ポリマーを正極材料として、カチオンがドーピングされる導電性ポリマーを負極材料として各々使用すると共に、上記ドーパントを含有する溶液を電解液として用い、ドーピング及びアンドーピングを電気化学的、可逆的に行なうことにより、充放電可能な電池が構成される。

このような導電性ポリマーとしては、従来よりポリアセチレン、ポリバラフェニレン、ポリチエニレン、ポリビロール、ポリアニリン、ポリバラフェニレンビニレンなどのような共役二重結合を有する重合体が知られている。

## (ハ) 発明が解決しようとする課題

## 1. 発明の名称

二次電池

## 2. 特許請求の範囲

① 正、負極の少なくとも一方の電極に導電性ポリマーを用いた電池において、

電解液を構成する溶媒として、窒素原子を含む化合物を用いたことを特徴とする二次電池。

② 前記窒素原子を含む化合物として、ピロリドン及びその誘導体、ピロリシン及びその誘導体、ピロリン及びその誘導体、ピラゾール及びその誘導体、ピラゾリジン及びその誘導体、イミダゾール及びその誘導体、トリアゾール及びその誘導体、テトラゾール及びその誘導体からなる群より選択された少なくとも1種を用いたことを特徴とする請求項①記載の二次電池。

## 3. 発明の詳細な説明

## (イ) 産業上の利用分野

本発明は、少なくとも一方の電極に、導電性ポリマーを用いた二次電池に関する。

これらは粉末状、フィルム状で得られるが、このようにして得られたものは、電池の電極として用いた場合、電極容量が低いという問題点があつた。

そこで、本発明は斯る問題点に鑑みて成されたものであつて、この種電池に用いる導電性ポリマーの高容積化を図り、電池容量を増大させることを課題とする。

#### (ニ) 課題を解決するための手段

本発明は、正、負極の少なくとも一方の電極に導電性ポリマーを用いた二次電池であつて、電解液を構成する溶媒として、窒素原子を含む化合物を用いたことを特徴とするものである。

ここで、前記窒素原子を含む化合物としては、ピロリドン及びその誘導体、ピロリン及びその誘導体、ピロリン及びその誘導体、ピラゾール及びその誘導体、ピラゾリジン及びその誘導体、イミダゾール及びその誘導体、トリアゾール及びその誘導体、テトラゾール及びその誘導体からなる群より選択された少なくとも1種を用いることが

好ましい。

具体的には、これらの誘導体として、ペーメチル-2-ピロリドン、2-ピロリン、1, 2-ジメチルイミダゾール、1H-1, 2, 3-トリアゾール、1H-テトラゾール等が挙げられる。

そして、この電池の電極に用いる導電性ポリマーとしては、ポリアニリン、ポリピロール、ポリチオフェン等の共役二重結合を有する導電性ポリマーが望ましい。

また、この種電池の電解液を構成する電解質として、LiBF<sub>4</sub>、LiClO<sub>4</sub>、LiCF<sub>3</sub>SO<sub>3</sub>、LiPF<sub>6</sub>、LiAsF<sub>6</sub>、LiAlCl<sub>4</sub>等が使用できる。

#### (ホ) 作用

電解液を構成する溶媒として、上記のような溶媒を用いることによって、導電性ポリマーからなる電極の容量を向上させることができる。この導電性ポリマーは電極において、①有機化合物であり、高分子の不飽和化合物である。そのため導電性ポリマーは、電子供与体として働く。具体的に

- 3 -

は、窒素のような不対電子を持つ化合物を電解液中に添加した場合、窒素の不対電子が導電性ポリマーの二重結合部に配位し、導電性ポリマーの電子密度を減少させる。この結果、アニオンドープントが導電性ポリマーにドープしやすくなるため、導電性ポリマーからなる電極の容量が向上すると考えられる。

#### (ヘ) 実施例

以下に、実施例をあげ、本発明を具体的に説明する。

##### (実施例1)

アニリンをホウフッ化水素酸水溶液に溶解し、窒素雰囲気下で攪拌しながら、室温で、ホウフッ化第二銅、アセトニトリル溶液を滴下した。この滴下とともに反応液は直ちに黒色に変化し、反応液はスラリー状を呈した。反応終了後、室温で、一夜放置した。その後、この反応生成物を濾別、乾燥して、導電性ポリマーであるポリアニリン粉末を得た。

以上のようにして得られたポリアニリンを80

度で真空乾燥し、正極として使用する。一方、負極にはリチウムアルミニウム合金を用いており、また電解液としてホウフッ化リチウム/N-メチル-2-ピロリドン(窒素を含む化合物)溶液を用いて、第1図に示した構造を有する本発明電池A1を作製した。

尚、第1図は、本発明電池の縦断面図である。第1図中、1は前記導電性ポリマー即ちポリアニリンからなる正極であり、2はリチウムアルミニウム合金からなる負極である。また、3は電解液としてのホウフッ化リチウム/N-メチル-2-ピロリドン溶液が含浸されたセバレータである。これら正極1、負極2、セバレータ3は、それぞれ正極缶4、負極缶5に収納されている。尚、6は正極集電体、7は負極集電体、8は絶縁パッキングである。

##### (実施例2)

導電性ポリマーとして、前記同様の方法でピロールからポリピロールを合成し、前記ポリアニリンの代わりに用いた以外は、前記実施例1と同

- 5 -

-444-

- 6 -

様にして、本発明電池B1を組み立てた。

(実施例3)

導電性ポリマーとして、前記同様の方法でチオフェンからポリチオフェンを合成し、前記ポリアニリンの代わりに用いた以外は、前記実施例1と同様にして、本発明電池C1を組み立てた。

(比較例1)

比較例として、電解液としてホウフッ化リチウム／プロビレンカーポネート溶液を用いた以外は、前記本発明電池A1と同様にして、比較電池X1を組み立てた。

(比較例2)

導電性ポリマーとして、前記同様の方法でピロールからポリピロールを合成して使用した以外は、前記比較例1と同様の電解液を用いて、比較電池Y1を組み立てた。

(比較例3)

導電性ポリマーとして、前記同様の方法でチオフェンからポリチオフェンを合成して使用した以外は、前記比較例1と同様の電解液を用いて、比

較電池Z1を組み立てた。

これらの電池A1、B1、C1、X1、Y1、Z1を用い、電池の充放電試験を行なった。この時の実験条件は、充電を充電電流1mAで、3.6Vまで、放電を放電電流1mAで2.5Vまでとした。

第2図に、これら電池の充放電特性図を示す。いずれの電池も充放電効率は100%を示したが、本発明電池A1、B1、C1は6mAh以上充電できるのに対し、比較電池X1、Y1、Z1は4mAh以下しか充電できない。これは本発明の如く、窒素を含む化合物を含有する溶媒を用いた場合に、ドーパントが導電性ポリマーにドープしやすくなり、電極容量が増加したためと考えられる。

(実施例4)

アニリンをホウフッ化水素酸水溶液に溶解し、窒素雰囲気下で搅拌しながら、室温でホウフッ化第二銅、アセトニトリル溶液を滴下した。この滴下とともに反応液は直ちに黒色に変化し、反応液

- 7 -

はスラリー状を呈した。反応終了後、室温で、一夜、放置した。その後、反応生成物を識別、乾燥してポリアニリン粉末を得た。以上のようにして得られたポリアニリンを80度で真空乾燥し、正極として使用し、負極にはリチウム－アルミニウム合金を用い、電解液としてホウフッ化リチウム／ビロリジン（窒素を含む化合物）溶液を用いて、前記実施例1と同様、第1図に示した構造を有する本発明電池A2を作製した。

(実施例5)

導電性ポリマーとして、前記同様の方法でピロールからポリピロールを合成し、前記ポリアニリンの代わりに用いた以外は、前記実施例4と同様にして、本発明電池B2を組み立てた。

(実施例6)

導電性ポリマーとして、前記同様の方法でチオフェンからポリチオフェンを合成し、前記ポリアニリンの代わりに用いた以外は、前記実施例4と同様にして、本発明電池C2を組み立てた。

(比較例4)

- 8 -

また比較例として、電解液としてホウフッ化リチウム／プロビレンカーポネート溶液を用いた以外は、前記実施例4と同様にして、比較電池X2を組み立てた。

(比較例5)

導電性ポリマーとして、前記同様の方法でピロールからポリピロールを合成して使用した以外は、前記比較例4と同様にして、比較電池Y2を組み立てた。

(比較例6)

導電性ポリマーとして、前記同様の方法でチオフェンからポリチオフェンを合成して使用した以外は、前記比較例4と同様にして、比較電池Z2を組み立てた。

これら電池A2、B2、C2、X2、Y2、Z2を用い、電池の充放電試験を行なった。この時の実験条件は、充電を充電電流1mAで、3.6Vまでとし、放電を放電電流1mAで2.5Vまでとするものである。

第3図に、これら電池の充放電特性図を示す。

- 9 -

-445-

- 10 -

いずれの電池も充放電効率は100%を示したが、本発明電池A2、B2、C2は6mA·h以上充電できるのに対し、比較電池X2、Y2、Z2は4mA·h以下しか充電できない。これは本発明の如く、窒素を含む化合物を含有する電解液溶媒を用いた場合に、ドーパントが導電性ポリマーにドープしやすくなり、電極容量が増加したためと考えられる。

## (実施例7)

アニリンをホウフッ化水素酸水溶液に溶解し、窒素雰囲気下で攪拌しながら、室温でホウフッ化第二銅、アセトニトリル溶液を滴下した。滴下とともに反応液は直ちに黒色に変化し、反応液はスラリー状を呈した。反応終了後、室温で一夜放置した。その後、反応生成物を濾別、乾燥してポリアニリン粉末を得た。以上のようにして得られたポリアニリンを80度で真空乾燥し、正極として使用し、負極にはリチウムアルミニウム合金を用い、電解液としてホウフッ化リチウム/2-ビロリン(窒素原子を含む化合物)溶液を用いて、

前記実施例1と同様、第1図に示した構造を有する本発明電池A3を作製した。

## (実施例8)

導電性ポリマーとして、前記同様の方法でピロールからポリピロールを合成して使用した以外は、前記実施例7と同様にして、本発明電池B3を組み立てた。

## (実施例9)

導電性ポリマーとして、前記同様の方法でチオフェンからポリチオフェンを合成して使用した以外は、前記実施例7と同様にして、本発明電池C3を組み立てた。

## (比較例7)

比較例として、電解液としてホウフッ化リチウム/プロピレンカーボネート溶液を用いた以外は、前記実施例7と同様にして、比較電池X3を組み立てた。

## (比較例8)

導電性ポリマーとして、前記同様の方法でピロールからポリピロールを合成して使用した以外

- 11 -

- 12 -

は、前記比較例7と同様にして、比較電池Y3を組み立てた。

## (比較例9)

導電性ポリマーとして、前記同様の方法でチオフェンからポリチオフェンを合成して使用した以外は、前記比較例7と同様にして、比較電池Z3を組み立てた。

これら電池A3、B3、C3、X3、Y3、Z3を用い、電池の充放電試験を行なった。この時の実験条件は、充電を充電電流1mAで、3.6Vまでとし、放電を放電電流1mAで2.5Vまでとするものである。

第4図に、これら電池の充放電特性図を示す。いずれの電池も充放電効率は100%を示したが、本発明電池A3、B3、C3は6mA·h以上充電できるのに対し、比較電池X3、Y3、Z3は4mA·h以下しか充電できない。これは本発明の如く、窒素を含む化合物を含有する電解液溶媒を用いた場合に、ドーパントが導電性ポリマーにドープしやすくなり電極容量が増加したためと考えられる。

えられる。

このように電解液溶媒として、上記のような溶媒を用いることによって、導電性ポリマー電極の容量を向上させることが可能となる。この導電性ポリマーは電池活性物質の内では、①有機化合物で高分子②不飽和化合物である。そのため導電性ポリマーは電子供与体として働く。具体的には、窒素のような不対電子を持つ化合物を電解液等に用いた場合、窒素の不対電子が導電性ポリマーの二重結合部に配位し、導電性ポリマーの電子密度を減少させる。その結果、アニオンドーパントが導電性ポリマーにドープしやすくなるため、導電性ポリマーからなる電極の容量が向上すると考えられる。

## (ト) 発明の効果

以上、本発明の如く、電解液に窒素を含む化合物を含有する溶媒を用いた場合、ドーパントが導電性ポリマーにドープしやすくなるので、導電性ポリマーの高容量化が可能となり、電池容量の増大が計れるものであり、その工業的価値は極めて

- 13 -

-446-

- 14 -

大きい。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明電池の縦断面図、第2図、第3図及び第4図は電池の充放電特性図である。

1……正極、2……負極、3……セパレータ、  
4……正極缶、5……負極缶、6……正  
極集電体、7……負極集電体、8……絶縁パッ  
キング。

A1、A2、A3、B1、B2、B3、C1、

C2、C3……本発明電池、

X1、X2、X3、Y1、Y2、Y3、Z1、

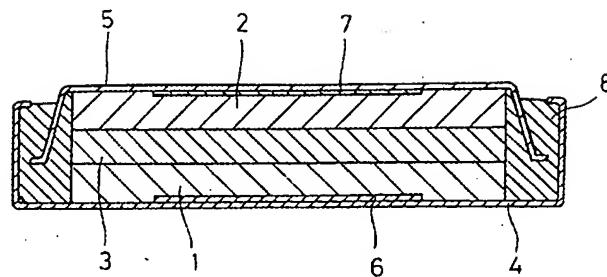
Z2、Z3……比較電池。

出願人 三洋電機株式会社

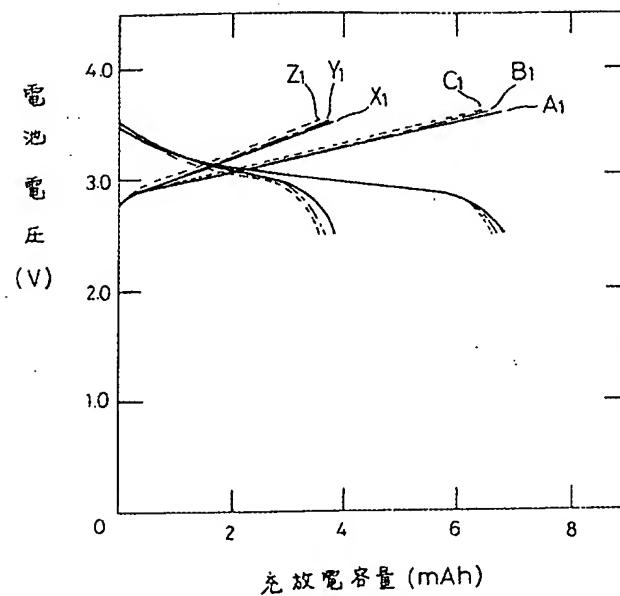
代理人 弁理士 西野卓嗣（外2名）

- 15 -

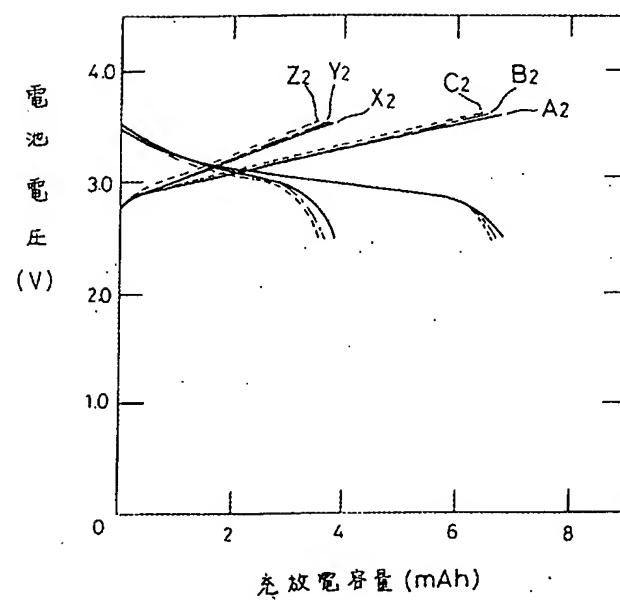
第1図



第2図



第3図



第4図

